

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-163945

(43)Date of publication of application : 07.06.2002

(51)Int.Cl.

H01B 13/00  
G03F 7/004  
G03F 7/40  
H01J 9/02

(21)Application number : 2001-278709

(71)Applicant : CANON INC

(22)Date of filing : 13.09.2001

(72)Inventor : UDA YOSHIKI  
ISHIWATARI KAZUYA  
WATABE YASUYUKI  
KUBO SHINSAKU

(30)Priority

Priority number : 2000280505

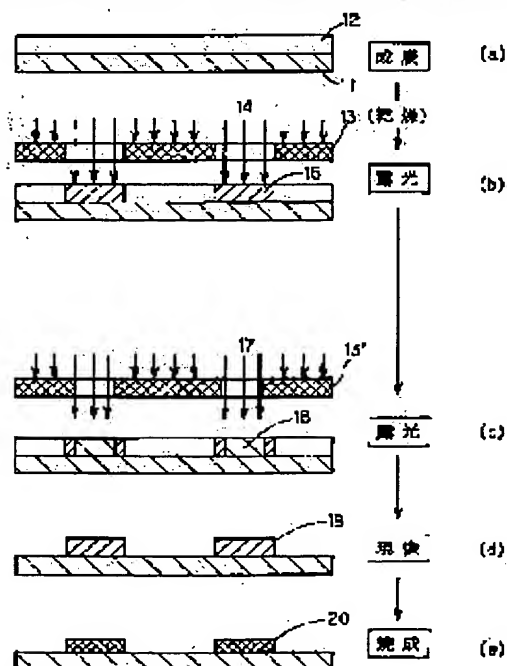
Priority date : 14.09.2000

Priority country : JP

## (54) CONDUCTIVE FILM AND MANUFACTURING METHOD OF IMAGE FORMING EQUIPMENT

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a conductive film and a manufacturing method of image forming equipment, in which edge curl is reduced.

SOLUTION: A development process (d) is carried out to a photosensitive paste layer 12 of a height of about 13  $\mu$ m under a condition that exposure is repeated twice, a baking process (e) is finished after that, and a circuit pattern 20 is formed. Thereby, the edge curl formed in a circuit pattern 20 can be reduced sharply.

## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

29.08.2003

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

THIS PAGE BLANK (USPTO)

(19) 日本国特許庁 (J P)

## (12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2002-163945

(P2002-163945A)

(43) 公開日 平成14年6月7日(2002.6.7)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テマコード <sup>*</sup> (参考)
H 0 1 B 13/00	5 0 3	H 0 1 B 13/00	5 0 3 D 2 H 0 2 5
G 0 3 F 7/004	5 0 1	G 0 3 F 7/004	5 0 1 2 H 0 9 6
7/40	5 0 1	7/40	5 0 1 5 G 3 2 3
H 0 1 J 9/02		H 0 1 J 9/02	E

審査請求 未請求 請求項の数13 O L (全 14 頁)

(21) 出願番号 特願2001-278709(P2001-278709)  
 (22) 出願日 平成13年9月13日(2001.9.13)  
 (31) 優先権主張番号 特願2000-280505(P2000-280505)  
 (32) 優先日 平成12年9月14日(2000.9.14)  
 (33) 優先権主張国 日本(J P)

(71) 出願人 000001007  
 キヤノン株式会社  
 東京都大田区下丸子3丁目30番2号  
 (72) 発明者 宇田 芳己  
 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ  
 ノン株式会社内  
 (72) 発明者 石渡 和也  
 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ  
 ノン株式会社内  
 (74) 代理人 100085006  
 弁理士 世良 和信 (外2名)

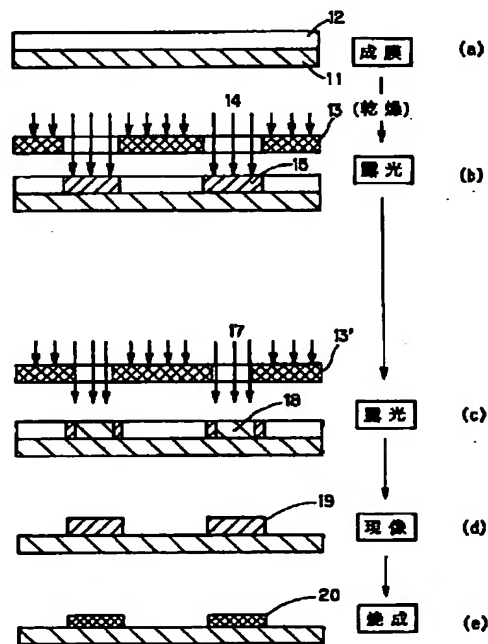
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 導電性膜及び画像形成装置の製造方法

(57) 【要約】

【課題】 エッジカールを低減した導電性膜及び画像形成装置の製造方法を提供する。

【解決手段】 露光を2回繰り返した状態にて、図1(d)において、高さ13 $\mu$ m程度の感光性ペーストの層12に対して現像工程を実施し、その後焼成工程を終え、配線パターン20を形成する。これにより、配線パターン20に形成されるエッジカールを大幅に低減することができた。



【特許請求の範囲】

【請求項1】感光性材料と導電性材料とを含有する膜を基体上に形成する成膜工程と、  
該成膜工程によって形成された前記膜の所望領域に、その中央部分と周辺部分において露光量が異なるように光を照射し、前記膜に潜像を形成する露光工程と、  
該露光工程後に、前記膜の非潜像領域を除去し、現像像を形成する現像工程と、  
該現像工程によって形成された前記現像像を焼成する焼成工程と、を有することを特徴とする導電性膜の製造方法。

【請求項2】前記露光工程では光を複数回照射し、2回目以降の光照射によって、前記潜像を1回目の光照射と異なる大きさに形成することを特徴とする請求項1に記載の導電性膜の製造方法。

【請求項3】感光性材料と導電性材料とを含有する膜を形成する成膜工程と、該成膜工程によって形成された前記膜の所望領域に光を照射し、前記膜に潜像を形成する露光工程と、を順次に複数回繰り返して前記膜を積層し、各層の前記潜像を一体化して積層潜像が形成された積層膜を形成する工程と、  
該積層膜の形成後に、前記積層膜の非潜像領域を一括して除去し、現像像を形成する現像工程と、  
該現像工程によって形成された前記現像像を焼成する焼成工程と、を有することを特徴とする導電性膜の製造方法。

【請求項4】前記積層膜を形成する工程では、積層される2層目以降の前記潜像を基体上の1層目の前記潜像と異なる大きさに形成することを特徴とする請求項3に記載の導電性膜の製造方法。

【請求項5】前記露光工程で、前記膜の所望領域に光を照射するための開口部を有するマスクの前記開口部の開口領域を変え、前記潜像を異なる大きさに形成することを特徴とする請求項2又は4に記載の導電性膜の製造方法。

【請求項6】前記露光工程で、前記膜の所望領域に光を照射するための開口部を有するマスクの光照射時の前記膜との距離を変え、前記潜像を異なる大きさに形成することを特徴とする請求項2又は4に記載の導電性膜の製造方法。

【請求項7】前記焼成工程後の膜厚が、5 $\mu$ m以上であることを特徴とする請求項1乃至6のいずれか一つに記載の導電性膜の製造方法。

【請求項8】請求項1乃至7のいずれか一つに記載の導電性膜の製造方法によって、第1の配線又は該第1の配線との少なくとも交差部に絶縁層を介した第2の配線のいずれか少なくとも一方を形成し、マトリクス状に配置された前記第1の配線と前記第2の配線の交差部に電子放出素子を形成し、  
該電子放出素子から放出された電子によって画像を形成

する画像形成部材を備えたことを特徴とする画像形成装置の製造方法。

【請求項9】(A)感光性材料と導電性材料とを含有する膜を基体上に形成する成膜工程と、

(B)前記成膜工程によって形成された、前記感光性材料と前記導電性材料とを含む膜の所望領域に光を複数回照射する露光工程と、

(C)前記露光工程により露光された領域と未露光領域とを有する前記膜において、前記感光性材料がネガ型の場合は未露光領域を、ポジ型の場合は露光領域を除去する現像工程と、

(D)前記現像工程を経た前記膜を焼成する工程と、を有することを特徴とする導電性膜の製造方法。

【請求項10】(A)感光性材料と導電性材料とを含有する膜を基体上に成膜する成膜工程と、(B)前記成膜工程によって形成された前記感光性材料と前記導電性材料とを含む膜の所望領域に光を照射する露光工程と、を複数回繰り返すことにより、各々が露光領域と未露光領域とを有する膜を複数積層した積層膜を形成する工程と、

(C)前記積層膜において、前記感光性材料がネガ型の場合は前記未露光領域を、ポジ型の場合は前記露光領域を除去する現像工程と、

(D)前記現像工程を経た前記積層膜を焼成する工程と、を有することを特徴とする導電性膜の製造方法。

【請求項11】前記成膜工程は、前記感光性材料と前記導電性材料とを含有するペーストを前記基体上に塗付することによって行なわれることを特徴とする請求項9又は10に記載の導電性膜の製造方法。

【請求項12】前記導電性材料は、金属であることを特徴とする請求項9、10又は11に記載の導電性膜の製造方法。

【請求項13】前記導電性材料は、導電性の粒子からなることを特徴とする請求項9、10又は11に記載の導電性膜の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、感光性ペースト等を用いた導電性膜及び画像形成装置の製造方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】従来の表面伝導型電子放出素子を図11に示す。図11(a)は従来の電子放出素子の平面模式図、図11(b)は図11(a)におけるB-B'の断面模式図である。

【0003】図11において、11は絶縁性基板、7は電子放出用導電性膜、2、3は電極、8は電子放出部である。

【0004】図12は上記図11の表面伝導型電子放出素子等の電子放出素子を用いた画像形成装置としての画

像表示装置の一例を示す概略構成図である。

【0005】図12中、81は基板、82は外枠、86は画像形成部材84が配置されたフェースプレートである。外枠82、基板81、フェースプレート86の各接続部を不図示の低融点ガラスフリット等の接着剤により封着し、画像表示装置内部を真空中に維持するための外囲器（気密容器）88が構成されている。

【0006】基板81には、基板11が固定されている。この基板11上には電子放出素子74が $n \times m$ 個配列形成されている（ $n$ 、 $m$ は2以上の正の整数であり、目的とする表示画素数に応じて適宜設定される）。

【0007】また、各電子放出素子74は、導電性膜からなる配線4、6に接続されている。図12における配線は、 $m$ 本の列方向配線4と $n$ 本の行方向配線6からなる（「マトリクス配線」とも呼ぶ）。なお、行方向配線6と列方向配線4との交差部には不図示の絶縁層が配置され、行方向配線6と列方向配線4とが絶縁されている。

【0008】上記画像表示装置を形成するには、行方向配線6及び列方向配線4を多数配列形成する必要がある。

【0009】行方向配線6及び列方向配線4を多数配列形成する方法として、比較的安価で、真空装置等必要なく、大面積に対応し得る印刷技術を用いて導電性膜からなる配線を形成することが特開平8-34110号公報等に開示されている。

【0010】

【発明が解決しようとする課題】上記のような画像表示装置等の画像形成装置をより高精細なものとするためには、各電子放出素子を駆動するため各電子放出素子に給電を行なう導電性膜からなる配線をより高精度に形成する必要がある。

【0011】そのため、上記配線を形成するにあたり、感光性ペーストを用いる方法が考えられる。

【0012】また、対角数十cmにもなる大面積の画像形成装置を作成する場合には、画像形成装置内部に用いる配線を、より低抵抗なものとする必要がある。そのためには、配線の膜厚を厚く形成することが重要となる。

【0013】しかしながら、単に、膜厚の厚い配線を高精度に形成する目的で、感光性ペーストを用いた場合には、以下のような課題があった。

【0014】一般に、感光性ペーストを用いた場合における配線の作成工程は、感光性ペーストの成膜→（乾燥）→露光→現像→焼成の順番で行なわれる。

【0015】しかし、膜厚を厚く形成するために、一度に感光性ペーストを厚く成膜し、（乾燥）、露光、現像、焼成工程を順次実施して作成した場合には、次のようなことが起こる。

【0016】即ち、図13に示す、11は基板、12は

感光性ペースト、13はマスク、14は露光光、15は潜像、19は現像像としての現像パターン、21は完成した配線パターンにおいて、（a）は成膜工程、（b）は露光工程、（c）は現像工程、（d）は焼成工程であり、この順序にて作製した場合、焼成後の配線パターン21のエッジ部の反り等のカール（以下、エッジカールと称する）が増大し、次工程で絶縁層をさらに積層形成する際に、エッジカール部の下側の配線パターン21両脇空間が絶縁材料で十分に埋まらず、空間を残した状態となる。

【0017】これは、焼成工程（d）により溶媒等が蒸発することに起因した体積収縮や、感光性ペーストの厚みが厚いことによる露光時の露光量不足等によるためと考えられている。

【0018】一方、露光量が不足しているからと言って、露光量を上げると、所謂オーバー露光となり、配線パターン21のエッジ部のシャープさが失われてしまったり、所望の幅よりも広くパターンニングされてしまったりする場合があった。

【0019】また、導電性膜からなる配線の中でも、図12の画像表示装置に用いられるようなマトリクス配線（行方向配線と列方向配線）を形成する際には、行方向配線と列方向配線とを絶縁するために、下側に位置する下層配線を形成した後に絶縁層を形成し、その後に上層配線を積層しなくてはならない。

【0020】そのため、下側の下層配線として上記エッジカール部を持つ配線を用いた場合には、エッジカール部を持つ下層配線上に絶縁層を形成することになる。

【0021】この時、絶縁層を印刷法で形成する際には、印刷法に必須な焼成工程により、エッジカール部の下側の下層配線両脇空間が絶縁層に泡を内包させる要因となる。

【0022】その結果、絶縁層内の泡によって行方向配線と列方向配線との絶縁性が悪くなり、最悪の場合、行方向配線と列方向配線がショートするという問題が生じる場合があった。

【0023】また、上記したような画像形成装置では、フェースプレートに配置されるメタルバック等に数kVから数十kVの高電圧を印加する。そのため、対向するリアプレート上に、前述したようなエッジカールを持つ配線（導電性膜）が存在すると、エッジカール部を起点とする放電現象が起こる可能性が高くなる。

【0024】問題となるエッジカールは、感光性ペーストの焼成後の膜厚が $5\mu\text{m}$ を超えると顕著に観測され、また、膜厚が厚くなるほどエッジカールの量が大きくなっていった。

【0025】例えば、焼成後の図13（d）におけるA部の膜厚が $10\mu\text{m}$ の場合では、図13（d）におけるB部の膜厚であるのエッジカールが $18\sim 21\mu\text{m}$ 起きている。

【0026】なお、A部の膜厚は、焼成後の配線パターン21端部のエッジカル部分を除いた部分の基板表面からの高さを示す。B部の膜厚は、配線パターン21端部のエッジカル部分の高さを示す。

【0027】このため、エッジカル量(B/A)としては約2倍もある。ここで、エッジカル量とは、図13における、AとBの比であり、この場合エッジカル量約2倍とは、 $B/A = (18/10) \sim (21/10) \approx 2$ ということである。

【0028】このように、エッジカル量が約2倍もあると、前述したマトリクス配線を形成する場合、エッジカル部分の高さだけで、後工程で積層する絶縁層の成膜に影響が生じる。

【0029】絶縁層の膜厚にもよるが、エッジカル量が、絶縁層の実質一層分の膜厚に匹敵する場合もあり、そのような場合には、実質的に絶縁層一層分の膜厚がエッジカル分でキャンセルされる。

【0030】そのため、所望の絶縁性能を得ようとする、エッジカルを考慮して余分に絶縁層を厚く形成する必要が生じてしまう。さらには、絶縁層を形成した後に上側の層配線を形成する際、絶縁層を厚く形成した結果、余分な段差が生じ、上側の層配線の断線を生じる場合があった。

【0031】また、画像形成装置における配線の端子(取り出し)部においては、エッジカル部がある場合に、フレキシ実装等を行おうとするとエッジカル部分が壊れる、もしくは接触不良等が起きる場合があった。

【0032】本発明は上記の従来技術の課題を解決するためになされたもので、その目的とするところは、エッジカルを低減する導電性膜及び画像形成装置の製造方法を提供することにある。

#### 【0033】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために本発明の導電性膜の製造方法にあつては、感光性材料と導電性材料とを含有する膜を基体上に形成する成膜工程と、該成膜工程によって形成された前記膜の所望領域に、その中央部分と周辺部分において露光量が異なるように光を照射し、前記膜に潜像を形成する露光工程と、該露光工程後に、前記膜の非潜像領域を除去し、現像像を形成する現像工程と、該現像工程によって形成された前記現像像を焼成する焼成工程と、を有することを特徴とする。

【0034】本発明の導電性膜の製造方法にあつては、感光性材料と導電性材料とを含有する膜を形成する成膜工程と、該成膜工程によって形成された前記膜の所望領域に光を照射し、前記膜に潜像を形成する露光工程と、を順次に複数回繰り返して前記膜を積層し、各層の前記潜像を一体化して積層潜像が形成された積層膜を形成する工程と、該積層膜の形成後に、前記積層膜の非潜像領域を一括して除去し、現像像を形成する現像工程と、該

現像工程によって形成された前記現像像を焼成する焼成工程と、を有することを特徴とする。

【0035】さらに、本発明の導電性膜の製造方法にあつては、(A)感光性材料と導電性材料とを含有する膜を基体上に形成する成膜工程と、(B)前記成膜工程によって形成された、前記感光性材料と前記導電性材料とを含む膜の所望領域に光を複数回照射する露光工程と、(C)前記露光工程により露光された領域と未露光領域とを有する前記膜において、前記感光性材料がネガ型の場合は未露光領域を、ポジ型の場合は露光領域を除去する現像工程と、(D)前記現像工程を経た前記膜を焼成する工程と、を有することを特徴とする。

【0036】本発明の導電性膜の製造方法にあつては、(A)感光性材料と導電性材料とを含有する膜を基体上に成膜する成膜工程と、(B)前記成膜工程によって形成された前記感光性材料と前記導電性材料とを含む膜の所望領域に光を照射する露光工程と、を複数回繰り返すことにより、各々が露光領域と未露光領域とを有する膜を複数積層した積層膜を形成する工程と、(C)前記積層膜において、前記感光性材料がネガ型の場合は前記未露光領域を、ポジ型の場合は前記露光領域を除去する現像工程と、(D)前記現像工程を経た前記積層膜を焼成する工程と、を有することを特徴とする。

#### 【0037】

【発明の実施の形態】以下に図面を参照して、この発明の好適な実施の形態を例示的に詳しく説明する。ただし、この実施の形態に記載されている構成部品の寸法、材質、形状、その相対配置などは、特に特定の記載がない限りは、この発明の範囲をそれらのみに限定する趣旨のものではない。

【0038】なお、以下で用いられる用語の内、従来技術で説明したものはそのままの定義で用いている。また、本発明における「感光性ペースト」とは、少なくとも、配線(導電性膜)材料として機能する銀や銅などの金属の単体や複合物で構成される導電性材料と、感光特性を有する感光性材料と、溶媒とを含むペースト状のものを指す。また、前記「感光性ペースト」には、上記材料に加えて、ガラス粒子や、増感剤などが適宜添加される。

【0039】さらに、以下では、感光特性がネガ型(光照射部が不溶化する)の感光性ペーストを用いた例を示しているが、本発明においては、感光特性がポジ型(光照射部が可溶化する)の感光ペーストを用いてもよい。

【0040】(第1の実施の形態)図1は本実施の形態に係る配線(導電性膜)の製造工程を示す模式図である。図1(a)は感光性ペーストの成膜後の状態図、図1(b)は露光時の状態図、図1(c)は2回目の露光時の状態図、図1(d)は現像後の状態図、図1(e)は焼成後の状態図である。

【0041】図1において、11は基板、12は感光性

ペーストを塗付することで形成した膜である層、13(13')は層12の所望の領域にのみ光を照射させるためのマスク、14及び17は露光光、15及び18は露光により形成された潜像、19は現像像としての現像パターン、20は完成された配線パターン(導電性膜)である。

【0042】以下に、基板11上に配線(導電性膜)を形成する方法を述べる。

【0043】図1(a)~(e)は、順に、成膜工程、露光工程、現像工程、焼成工程を示したものであり、図1(a)において、基板11はソーダ石灰ガラスを使用し、この基板11上に、感光性ペーストを用いて層12を形成した。即ち、感光性材料と導電性材料とを含有する膜としての層12を基板11上に形成した。

【0044】感光性ペーストは、導電性材料として銀を主成分とするもので、銀粒子が6~8割程度含有するほか、感光性材料として感光性を有する有機成分、ガラスフリットおよび溶媒成分を2~4割程度含有するものを使用した。この導電性材料を有する感光性ペーストをスクリーン印刷により基板11上に成膜した。

【0045】版は#150~400あたりの粗さのものを所望の最終膜厚から使い分けるが、この場合は層12の乾燥後の膜厚を12 $\mu$ m強にするため、#200の粗さの版を用い成膜した。

【0046】その後、感光性ペーストを乾燥させる目的で、80~150℃程度の乾燥を実施した。層12の乾燥後の膜厚は、13 $\mu$ m程度であった。

【0047】次に、図1(b)において、所望の配線パターンの開口部を有するマスク13を、配置し、感光性ペーストが乾燥した層12を露光した。

【0048】この際、同図のように露光光14がマスク13の開口部を通過して、感光性ペースト層12を露光する。15は感光性ペーストの露光された部分である潜像を示している。

【0049】次に、図1(c)において、1回目の露光と同様の方法ではあるが、1回目の露光で用いたマスク13よりも開口部が小さなマスク13'を用いて、1回目のパターン(露光領域)の中心と、2回目のパターン(露光領域)とが重なるようにアライメントし、2回目の露光を行った。18は感光性ペーストの2回目の露光された部分である潜像を示している。

【0050】この工程により、結果的に、所望の配線パターンの中央部分である2回目に露光された部分では露光量が多く、1回目にのみ露光された周辺部分では露光量が少なくなり、導電性膜に露光量の異なる潜像が形成される。

【0051】このように、露光を2回繰り返した状態にて、図1(d)において、高さ13 $\mu$ m程度の感光性ペーストの層12に対して現像工程を実施した。

【0052】現像は、使用する感光性ペーストによって

異なるが、弱アルカリ性の溶液にて現像した後、純水のリンスにより現像を止め、ブローで乾燥を実施することにより、同図のような現像パターン19を形成した。

【0053】さらに、図1(e)のように、焼成することにより、所望の配線パターン20を形成した。このときの焼成は、500℃近傍で実施した。焼成後の配線パターン20の膜厚は、7 $\mu$ m程度であった。

【0054】この場合、配線パターン20の断面における膜厚の最低部分は中央部の7 $\mu$ m程度に対し、最高部分は端部の8~10 $\mu$ m程度であり、エッジカール量は、1.1~1.4倍程度で配線パターン20を形成できた。

【0055】このように、露光工程において、露光量が異なる部分からなる潜像を形成して現像工程以降を進めることにより、配線パターン20に形成されるエッジカールを大幅に低減することができた。

【0056】このようにエッジカールを低減したため、マトリクス配線に本実施の形態の製造方法を適用した場合、絶縁層を下層配線の上に形成しても、エッジカールが少ないために、絶縁層内に泡の発生が少なくなり、積層によっても穴の発生もしくは泡の成長は少なかった。

【0057】また、その上にさらに上層配線を形成しても、絶縁層の絶縁性が良好であり、ショートとなる欠陥は非常に少なくなった。

【0058】また、エッジカールが少ないために、後工程で積層する絶縁層の層数を増やすことなく十分な絶縁性をもつ絶縁層が形成できた。

【0059】また、絶縁層上に上層配線を形成する際にも、エッジカールに起因する上層配線の段切れなどが生じることもなかった。

【0060】また、配線の端部(端子部)においても、エッジカール部の盛り上がりが少ないため、フレキ実装を行なっても配線の欠け等の破損が起こることなく、また接触不良も起きることがなかった。

【0061】また、フレキを張り替えても配線のラインが欠落する問題は生じなかった。

【0062】(第2の実施の形態)図2は本実施の形態の配線の製造工程を示す図である。図2(a)は感光性ペーストの成膜後の状態図、図2(b)は露光後の状態図、図2(c)は2層目の成膜後の状態図、図2(d)は2層目の露光後の状態図、図2(e)は現像後の状態図、図2(f)は焼成後の状態図である。

【0063】図2において、11は基板、12及び16は感光性ペーストを塗付することで形成した第1、第2層、13はマスク、14及び17は露光光、15及び18は潜像、19は現像パターン、20は配線パターンである。

【0064】本実施の形態の基板上に配線を形成する方法を以下に述べる。

【0065】図2(a)~(f)は、順に、成膜工程、

露光工程、成膜工程、露光工程、現像、焼成工程を示したものである。

【0066】図2(a)において、基板11はソーダ石灰ガラスを使用し、この基板11上に、感光性ペーストの層（以下、第1層という）12を形成した。

【0067】感光性ペーストは、銀を主成分とするもので、銀粒子が6～8割程度含有するほか、ガラス成分、感光性を有する有機成分、ガラスフリットおよび溶媒成分を2～4割程度含有するものを使用した。この導電性を有する感光性ペーストをスクリーン印刷により基板11上に成膜した。

【0068】版は#150～400あたりの粗さのものを所望の最終膜厚から使い分けるが、この場合は第1層12の乾燥後の膜厚を10 $\mu$ m強にするため、#325の粗さの版を用い成膜した。

【0069】その後、感光性ペーストを乾燥させる目的で、80～150℃程度の乾燥を実施した。第1層12の乾燥後の膜厚は、11 $\mu$ m程度であった。

【0070】次に、図2(b)において、所望の配線パターン形状の開口部を有するマスク13を、乾燥させた感光性ペーストの第1層12の所望の領域が露光されるように配置し、露光した。

【0071】この際、同図のように露光光14がマスク13の開口部を通過して、感光性ペーストの第1層12を露光する。15は第1層12の露光された感光性ペーストの部分である潜像を示している。

【0072】次に、図2(c)において、2層目の感光性ペーストの層（以下、第2層という）16を、第1層12と同様の方法にて形成し、その後、第1層12と同様に乾燥を実施した。乾燥後の感光性ペーストのトータル層（第1層12+第2層16）の膜厚はトータルで22 $\mu$ m程度であった。

【0073】次に、図2(d)において、第1層12の露光工程で用いたものと同じマスク13を用いて、第1層12のパターン（露光領域）15と、2回目の露光領域とが重なるようにアライメントし、露光した。

【0074】この際、同図のように露光光17がマスク13の開口部を通過して、感光性ペーストの第2層16を露光する。18は第2層16の露光された感光性ペーストの部分である潜像を示している。

【0075】このように、成膜～露光を2回繰り返した。以上の工程が積層膜の形成工程であり、潜像15、18も積み重ねられている。

【0076】この2層構成の積層膜形成後に、図2(e)において、高さ22 $\mu$ m程度の感光性ペーストのトータル層（第1層12+第2層16）に対して一括して現像を実施した。

【0077】現像は、使用する感光性ペーストによって異なるが、弱アルカリ性の溶液にて現像した後、純水のリンスにより現像を止め、ブローで乾燥を実施すること

により、同図のような現像パターン19を形成した。

【0078】さらに、図2(f)のように、焼成することにより、所望の配線パターン20を形成した。このときの焼成は、500℃近傍で実施した。配線パターン20の焼成後の膜厚は、14 $\mu$ m程度であった。

【0079】この場合、配線パターン20の断面における膜厚の最低部分は中央部の14 $\mu$ m程度に対し、最高部分は端部の17～18 $\mu$ m程度であり、エッジカー量は、1.2～1.3倍程度で配線パターン20を形成できた。

【0080】このように、成膜～露光を2回繰り返し、2層構成の状態にて、一括して現像工程以降を進めることにより、エッジカーを大幅に低減することができた。

【0081】このようにエッジカーを低減した本実施の形態の配線は、マトリクス配線に適用した場合においても、下層配線と上層配線とのショート欠陥は生じなかった。

【0082】また、後工程で積層する絶縁層の層数を特に増やすことなく十分な絶縁性をもつ絶縁層が形成できた。その結果、絶縁層上に上層配線を形成する際にも、エッジカーに起因する上層配線の段切れ等が生じることもなかった。

【0083】（第3の実施の形態）図3は本実施の形態の配線の製造工程を示す模式図である。図3(a)は感光性ペーストの成膜後の状態図、図3(b)は露光後の状態図、図3(c)は2層目の成膜後の状態図、図3(d)は2層目の露光後の状態図、図3(e)は3層目の成膜後の状態図、図3(f)は3層目の露光後の状態図、図3(g)は現像後の状態図、図3(h)は焼成後の状態図である。

【0084】図3において、11は基板、12、16、及び21は感光性ペーストを塗付することで形成した第1、第2、第3層、13はマスク、14、17、及び22は露光光、15、18、及び23は潜像、24は現像パターン、25は配線パターンである。

【0085】図3(a)～(d)までの工程は、第2の実施の形態の工程の図2(a)～(d)と同様に実施した。

【0086】図3(a)において、基板11はソーダ石灰ガラスを使用し、この基板11上に、感光性ペーストからなる第1層12を形成した。

【0087】感光性ペーストは、銀を主成分とするもので、銀粒子が6～8割程度含有するほか、ガラス成分、感光性を有する有機成分、および溶媒成分を2～4割程度含有するものを使用した。この感光性ペーストをスクリーン印刷により成膜した。版は、乾燥後の膜厚を7 $\mu$ m強にするため、#400の粗さの版を用い成膜した。

【0088】その後、感光性ペーストを乾燥させる目的で、80～150℃程度の乾燥を実施した。第1層12



の乾燥後の膜厚は、 $8\mu\text{m}$ 程度であった。

【0089】次に、図3(b)において、所望のパターン（開口部）を有するマスク13を用いて、第1層12の所望の領域に露光した。

【0090】この際、同図のように露光光14がマスク13の開口部を通過して、感光性ペーストの第1層12を露光する。15は第1層12の露光された感光性ペーストの部分である潜像を示している。

【0091】次に、図3(c)において、第2層16の成膜を第1層12と同様の方法にて実施した。その後、第1層12と同様に乾燥を実施した。第1層12+第2層16の乾燥後の膜厚はさらに $7\mu\text{m}$ 程度増えトータル $15\mu\text{m}$ 程度であった。

【0092】次に、図3(d)において、第1層12に対する露光工程と同様に、同じマスク13を用いて第2層16を露光した。

【0093】この際、第1層12に対して露光した領域と第2層16に対して露光する領域が実質的に重なるように行なった。

【0094】同図のように露光光17がマスク13の開口部を通過して、感光性ペーストの第2層16を露光する。18は第2層の露光された感光性ペーストの部分である潜像を示している。

【0095】さらに、図3(e)において、3層目の感光性ペーストの層（以下、第3層という）21の成膜を第2層16と同様の方法にて実施した。その後、第2層16と同様に乾燥を実施した。第1層12+第2層16+第3層21の乾燥後の膜厚はさらに $7\mu\text{m}$ 程度増えトータル $22\mu\text{m}$ 程度であった。

【0096】さらに、図3(f)において、第2層16と同様の方法にて、同じマスク13を用いて第3層21を露光した。

【0097】この際、第2層16に対して露光した領域と第3層21に対して露光する領域とが実質的に重なるように行なった。

【0098】同図のように露光光22がマスク13の開口部を通過して、感光性ペーストの第3層21を露光する。23は第3層21の露光された感光性ペーストの部分である潜像を示している。

【0099】このように、成膜、露光を3回繰り返し、3層構成の状態にて、図3(g)において、高さ $22\mu\text{m}$ 程度の感光性ペーストに対して一括して現像を実施した。

【0100】現像は、第2の実施の形態と同様に実施し、同図のような現像パターン24を形成した。

【0101】さらに、図3(h)のように、焼成することにより、所望の配線パターン（導電性膜）25を形成した。このときの焼成は、 $500^{\circ}\text{C}$ 近傍で実施した。配線パターン25の焼成後の膜厚は、 $14\mu\text{m}$ 程度、線幅は $75\mu\text{m}$ 程度であった。

【0102】この場合、配線パターン25の断面における膜厚の最低部分は中央部の $14\mu\text{m}$ 程度であり、最高部分は端部の $15\sim 17\mu\text{m}$ 程度であり、エッジカール量は、 $1.1\sim 1.2$ 倍程度で、エッジカールはほとんどない状態で配線パターン25を形成できた。

【0103】このように、成膜、露光を3回繰り返し、3層構成の状態にて、一括して現像工程以降を進めることにより、第2の実施の形態よりもさらにエッジカールを大幅に低減することができた。

【0104】このようにエッジカールを低減したため、絶縁層を配線パターン25の上に形成しても泡の発生が少なくなり、積層によっても穴の発生もしくは泡の成長は少なく、その上に電極を形成してもショートとなる欠陥は非常に少なくなった。

【0105】また、エッジカールが少ないために、後工程で数層積層する絶縁層の層数を増やすことなく工程数の増加にはならず、さらには、上層配線を形成する際、余分な段差が生じることもなかった。

【0106】また、端子部においても、エッジカール部の盛り上がりが少ないため、フレキ実装を行なってもエッジカール部分が壊れることなく、接触不良も起きることがなかった。

【0107】また、フレキを張り替えても配線パターン25のラインが欠落する問題は生じなかった。

【0108】（第4の実施の形態）図4は本実施の形態の配線の製造工程を示す模式図である。図4(a)は感光性ペーストの成膜後の状態図、図4(b)は露光後の状態図、図4(c)は2層目の成膜後の状態図、図4(d)は2層目の露光後の状態図、図4(e)は現像後の状態図、図4(f)は焼成後の状態図である。

【0109】図4において、11は基板、12及び16は感光性ペーストを塗付することで形成した第1、第2層、13及び31はマスク、14及び17は露光光、15及び18は潜像、19は現像パターン、20は配線パターン（導電性膜）である。

【0110】本実施の形態においては、図4(b)と図4(d)において使用するマスク13、31が異なり、具体的には開口幅がマスク13、31で異なり、マスク31の方が狭いものを用いた以外、第2の実施の形態の方法と同様に作製し、最終的に、図4(e)のような、上下で線幅の異なる現像パターン19を作製した。

【0111】さらに、図4(f)のように、焼成することにより、所望の配線パターン（導電性膜）20を形成した。このときの焼成は、 $500^{\circ}\text{C}$ 近傍で実施した。配線パターン20の焼成後の膜厚は、 $14\mu\text{m}$ 程度、下側の線幅は $75\mu\text{m}$ 程度であった。

【0112】この場合、配線パターン20の断面における膜厚の最低部分は第2層16の中央部の $14\mu\text{m}$ 程度に対し、最高部分は第2層16の端部の $17\mu\text{m}$ 程度であり、エッジカール量は、 $1.2$ 倍程度で配線パターン

20を形成できた。

【0113】このように、成膜、露光を2回繰り返し、2層構成の状態にて、一括して現像工程以降を進めることにより、エッジカールを大幅に低減することができた。

【0114】このようにエッジカールを低減したため、絶縁層を配線パターン20の上に形成しても泡の発生が少なくなり、積層によっても穴の発生もしくは泡の成長は少なく、その上に電極を形成してもショートとなる欠陥は非常に少なくなった。

【0115】また、エッジカールが少ないために、後工程で数層積層する絶縁層の層数を増やすことなく工程数の増加にはならず、さらには、上層配線を形成する際、余分な段差が生じることもなかった。

【0116】また、端子部においても、エッジカール部の盛り上がりが少ないため、フレキ実装を行なってもエッジカール部分が壊れることなく、接触不良も起きることがなかった。

【0117】また、フレキを張り替えても配線パターン20のラインが欠落する問題は生じなかった。

【0118】(第5の実施の形態)図5は本実施の形態の配線の製造工程を示す模式図である。図5(a)は感光性ペーストの成膜後の状態図、図5(b)は露光後の状態図、図5(c)は2層目の成膜後の状態図、図5(d)は2層目の露光後の状態図、図5(e)は3層目の成膜後の状態図、図5(f)は3層目の露光後の状態図、図5(g)は現像後の状態図、図5(h)は焼成後の状態図である。

【0119】図5において、11は基板、12、16、及び21は感光性ペーストを塗付することで形成した第1、第2、第3層、13、31、及び41はマスク、14、17、及び22は露光光、15、18、及び23は潜像、24は現像パターン、25は配線パターンである。

【0120】本実施の形態においては、図5(b)と図5(d)と図5(f)において使用するマスク13、31、41が異なり、具体的には開口幅が、マスク13、31、41でそれぞれ異なり、順に狭いものを用いた以外、第3の実施の形態の方法と同様に作製し、最終的に、図5(g)のような、上中下で線幅の異なる現像パターン24を形成した。

【0121】さらに、図5(h)のように、焼成することにより、所望の配線パターン25を形成した。このときの焼成は、500℃近傍で実施した。

【0122】配線パターン25の焼成後の膜厚は、14μm程度、最も下側の線幅は75μm程度であった。この場合、配線パターン25の断面における膜厚の最低部分は中央部の14μm程度に対し、最高部分は端部の16μm程度であり、エッジカール量は、1.2倍程度で配線パターン25を形成できた。

【0123】このように、成膜、露光を3回繰り返し、3層構成の状態にて、一括して現像工程以降を進めることにより、エッジカールを大幅に低減することができた。

【0124】このようにエッジカールを低減したため、絶縁層を配線パターン25の上に形成しても泡の発生が少なくなり、積層によっても穴の発生もしくは泡の成長は少なく、その上に電極を形成してもショートとなる欠陥は非常に少なくなった。

【0125】また、エッジカールが少ないために、後工程で数層積層する絶縁層の層数を増やすことなく工程数の増加にはならず、さらには、上層配線を形成する際、余分な段差が生じることもなかった。

【0126】また、端子部においても、エッジカール部の盛り上がりが少ないため、フレキ実装を行なってもエッジカール部分が壊れることなく、接触不良も起きることがなかった。

【0127】また、フレキを張り替えても配線パターン25のラインが欠落する問題は生じなかった。

【0128】(第6の実施の形態)図6は、本実施の形態の配線の製造工程を示す模式図である。第2の実施の形態と同様に、図6(a)は感光性ペーストの成膜後の状態図、図6(b)は露光後の状態図、図6(c)は2層目の成膜後の状態図、図6(d)は2層目の露光後の状態図、図6(e)は現像後の状態図、図6(f)は焼成後の状態図である。

【0129】本実施の形態においては、露光工程である図6(b)と図6(d)において、同一のマスク13を使用するが、露光時のマスク13と感光性ペースト成膜面との距離が異なり、図6(b)は図6(d)より距離が長く、約500μmとし、図6(d)の距離は、100μmとした。それ以外は、第2の実施の形態と同様の方法にて形成した。

【0130】このようにすることで、図6(e)のように、現像後のパターンの線幅は、下より上のほうが狭い現像パターン19を形成することができた。

【0131】さらにこれを焼成し、図6(f)のような配線パターン20を作製した。このときの焼成は、500℃近傍で実施した。配線パターン20の焼成後の膜厚は、14μm程度、線幅は、下側75μm程度、上側65μm程度であった。

【0132】この場合、配線パターン20の断面における膜厚の最低部分は中央部の14μm程度に対し、最高部分は端部の17μm程度であり、エッジカール量は、1.2倍程度で配線パターン20を形成できた。

【0133】本実施の形態によれば、マスク13の1枚で、感光性ペーストの各層の線幅を変更することができ、エッジカールを抑制する本来の効果とともに、複数のマスクを準備しなくても済むという利点があった。

【0134】このようにエッジカールを低減したため、

絶縁層を配線パターン20の上に形成しても泡の発生が少なくなり、積層によっても穴の発生もしくは泡の成長は少なく、その上に電極を形成してもショートとなる欠陥は非常に少なくなった。

【0135】また、エッジカールが少ないために、後工程で数層積層する絶縁層の層数を増やすことなく工程数の増加にはならず、さらには、上層配線を形成する際、余分な段差が生じることもなかった。

【0136】また、端子部においても、エッジカール部の盛り上がりが少ないため、フレキ実装を行なってもエッジカール部分が壊れることなく、接触不良も起きることがなかった。

【0137】また、フレキを張り替えても配線パターン20のラインが欠落する問題は生じなかった。

【0138】(第7の実施の形態) 本実施の形態では、上記第2の実施の形態の配線の製造方法を用いて電子源及び画像形成装置を形成した。

【0139】以下、図7～図10を用いて本実施の形態の電子源及び画像形成装置の製造方法を説明する。

【0140】(1) スパッタ法により青板ガラスの表面に $\text{SiO}_2$ を0.5 $\mu\text{m}$ の厚みで形成したリアプレートである基板11を用意した。

【0141】(2)  $\text{SiO}_2$ を形成した面上に、一対の電極2, 3をX方向に1000組、Y方向に5000組形成した(図7(a))。

【0142】なお、図7では説明を簡単にするため、X方向に3組、Y方向に3組の合計9組の電子放出素子を示している。

【0143】本実施の形態では、電極2, 3の材料としてPtを用いた。また、電極2, 3は、フォトリソグラフィ法を用いて形成した。電極2と電極3との間隔を20 $\mu\text{m}$ とした。

【0144】(3) 電極2, 3を形成したリアプレートの基板11上全面に感光性ペーストを第2の実施の形態と同様にしてリアプレートの基板11上に塗付し、感光性ペーストからなる第1層12を形成した(図2(a)参照)。

【0145】なお、本実施の形態で用いた感光性ペーストとしては、第2の実施の形態で用いたものと同様で、導電性材料としてAg粒子と、紫外線に反応して硬化する感光性有機材料であるアクリル系樹脂と、そのほかに、ガラスフィラ等を加えたものを用いた。

【0146】(4) その後、感光性ペーストからなる第1層12を乾燥させ、ストライプ状の開口を複数持つ遮光マスク13を用いて、乾燥させた第1層12に紫外線の露光光14を照射(露光)した(図2(b)参照)。

【0147】(5) 次に、露光領域15と未露光領域とを有する第1層12上に、上記工程(3)で用いた感光性ペーストをさらに塗付し、感光性ペーストからなる第2層16を形成した(図2(c)参照)。

【0148】(6) その後、第2層16を乾燥させ、上記工程(4)で用いたストライプ状の開口を複数持つ遮光マスク13を用いて、乾燥させた第2層16に紫外線の露光光17を照射(露光)した(図2(d)参照)。

【0149】なお、この工程(6)では、第2層16の露光した領域18が前記工程(4)で露光した領域15と実質的に重なるように露光を行った。

【0150】(7) 続いて、有機溶剤によりリアプレートの基板11を洗浄することで、第1層12及び第2層16の未露光部を一括して除去(現像)し、現像パターン19を形成した(図2(e))。

【0151】(8) さらに、リアプレートの基板11を焼成することで、図2(f)に示す配線パターン20として、幅50 $\mu\text{m}$ の列方向配線4を180 $\mu\text{m}$ ピッチで5000本形成した(図7(b))。この工程(8)により、列方向配線4により電極3の一部が覆われるため、電極3と列方向配線4とが接続された。

【0152】(9) 次に印刷法を用いて、ガラスバインダと樹脂とを含む絶縁性ペーストを、次の工程で形成する行方向配線6と既に形成した列方向配線4との各交差部に塗布し、焼成して絶縁層5を形成した(図8(a))。

【0153】(10) スクリーン印刷法を用いて、Ag粒子とガラスバインダと樹脂とを含むペーストをライン状のパターンで塗布し、焼成して行方向配線6を1000本形成した(図8(b))。この工程(10)で、行方向配線6により電極2の一部が覆われるため、電極2と行方向配線6とが接続された。行方向配線6は幅が150 $\mu\text{m}$ であり、間隔ピッチが500 $\mu\text{m}$ となるように形成した。

【0154】なお、本実施の形態では、第2の実施の形態の方法で形成される図2(f)に示す配線パターン20としては、列方向配線4を例に挙げているが、これに限られず、行方向配線6も同様に図2(f)に示す配線パターン20で形成されてもよく、いずれか少なくとも一方(もちろん両方でもよい)がこの方法で形成されればよい。

【0155】(11) 次に、Pdを含有する水溶液を、全ての電極2と電極3とのギャップ部に付与した。そして、350℃の大気中で焼成することで、PdOからなる電子放出用導電性膜7を形成した(図9(a))。

【0156】本実施の形態では、上記インクの付与に、インクジェット法の一つであるピエゾ方式のインクジェット装置を用いた。本実施の形態では、Pdを含有するインクとして、有機Pd化合物：0.15%、イソプロピルアルコール：15%、エチレングリコール：1%、ポリビニルアルコール：0.05%の水溶液を用いた。

【0157】以上の工程により、フォーミング前の電子源基板(リアプレート)を形成した。

【0158】(12) 前述の工程で作成したフォーミン

グ前の電子源基板を真空チャンバ内に配置し、チャンバ内を $10^{-4}$ Paまで排気後、水素を導入した状態で、各列方向配線4は0Vとし、行方向配線6にパルス状の電圧を順次印加する「フォーミング工程」を行った。この工程により、各電子放出用導電性膜7に電流を流し、各電子放出用導電性膜7の一部に間隙を形成した。

【0159】なお、フォーミング工程では、5Vの定電圧パルスを繰り返し印加した。

【0160】電圧波形のパルス幅とパルス間隔はそれぞれ1msec、10msecとした三角波とした。通電フォーミング処理の終了は、電子放出用導電性膜7の抵抗値が1MΩ以上とした。

【0161】(13)フォーミング工程を終えた素子に活性化工程と呼ばれる処理を施した。チャンバ内を $10^{-6}$ Paまで排気後、ベンゾニトリルを $1.3 \times 10^{-4}$ Pa導入し、各列方向配線4を0Vとし、行方向配線6にパルス状の電圧を順次繰り返し印加する「活性化工程」を行った。この工程により、フォーミング工程で形成した電子放出用導電性膜7の間隙の内側及び間隙近傍の膜上にカーボン膜を形成し、電子放出部8を形成した(図9(b))。

【0162】活性化工程では、各素子にパルス波高値15V、パルス幅1msecパルス間隔10msecとした矩形波のパルス電圧を印加した。

【0163】以上の工程により、図10に示す電子放出素子74が複数配置された電子源(リアプレート)の基板11を作成した。

【0164】この電子源基板の電気特性の評価を行なったところ、列方向配線4と行方向配線6との絶縁性が十分確保されていた。

【0165】次に、図10に示すフェースプレート86の作成方法を示す。

【0166】(14)まず、リアプレートの基板11と同一の材料からなるフェースプレート基板83を十分に洗浄・乾燥させた。その後、ホトリソグラフィ法を用いて、黑色部材を、基板83上に形成した。

【0167】ここで、黑色部材は、各色蛍光体が配置される部分に対応して開口を有する様に格子状に形成した。黑色部材のY方向のピッチは、列方向配線4のピッチと同じであり、また、X方向のピッチは行方向配線6のピッチと同じになるように形成した。

【0168】(15)黑色部材の開口部に赤、青、緑の各色蛍光体を、スクリーン印刷法を用いて形成した。

【0169】(16)さらに、黑色部材及び蛍光体上に、フィルミング層を形成する。フィルミング層の材料としては、ポリメタクリレート系の樹脂を有機溶剤に溶解させたものをスクリーン印刷法で塗布し、乾燥させた。

【0170】(17)次に、フィルミング層上にA1を蒸着法により形成した。

【0171】(18)その後、フェースプレート86を加熱することで、蛍光体ペースト内に含まれていた樹脂及びフィルミング層を除去し、蛍光体と黑色部材からなる蛍光体層である画像形成部材84と、メタルバック85が基板83上に形成されたフェースプレート86を得た。

【0172】(19)以上の工程により形成されたリアプレートの基板11とフェースプレート86との間に、表面に高抵抗な膜を有するスペーサ(不図示)及び接合部材を予め設けた外枠82を配置した。

【0173】そして、フェースプレート86とリアプレートの基板11との位置合わせを十分に行った状態で、真空中で加熱及び加圧することで、接合部材を軟化させて各部材を接合した。この封着工程により、内部が高真空に維持された画像形成装置としての図12に示した外囲器(表示パネル)88を得た。

【0174】なお、スペーサの表面に設けた高抵抗膜は、スペーサ表面に電子が照射される等して、スペーサ表面に蓄積される電荷を、行方向配線6、あるいはメタルバック85に逃がすためである。

【0175】また、スペーサを行方向配線(走査信号が印加される配線)6と当接させるのは、横型電子放出素子から放出される電子ビームの軌道を逃らなくするためである。

【0176】また、さらには、スペーサとのアライメントを行なう際の容易さからである。

【0177】以上のようにして得られた表示パネル88の内部から導出された取り出し配線部に、フレキを介して駆動回路を接続し、線順次走査により動画を表示した。

【0178】なお、本実施の形態では、配線の断面積が広い行方向配線6に走査信号を印加し、列方向配線4には変調信号を印加した。

【0179】このようにして表示パネル88で動画を表示したところ、非常に高精細で、高輝度な画像が長時間に渡って得られた。また、フレキを行方向配線6及び列方向配線4の取り出し部に接続しても配線の欠けなどを生じなかった。また、放電現象が原因と見られる画素欠陥も生じなかった。

【0180】なお、表示パネル88は、図12に示す従来技術のように、基板11と別に基板11を固定するリアプレートの基板81を用いる構成であってもよい。

【0181】

【発明の効果】以上説明したように、本発明は、エッジカールが少ない導電性膜を作製することが可能となった。このため、導電性膜を配線として用いた場合、後工程で実施される絶縁層の配線上への積層に伴う泡の内包する要因をなくすこととなり、層間絶縁特性の悪化が防止でき、絶縁性が向上する。

【0182】また、導電性膜のエッジカールが少ないた

め、後工程で実施される絶縁層を余分に層数を増やす必要が無くなった。このため、絶縁層上にさらに上層配線を形成する際、余分な段差が生じることがなくなった。

【0183】さらに、配線の取り出し部においても、エッジカル部の盛り上がりが少ないため、フレキ実装を行ってもエッジカル部分の破損や、接触不良も起きることがなくなった。また、フレキを張り替えても厚膜配線のラインが欠落する問題は生じなくなった。

【0184】このため、電子放出素子を備えた大画面で平板型の画像形成装置も、放電現象が原因と見られる画素欠陥も生じず、高性能となる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】図1は第1の実施の形態に係る配線の製造方法を示す工程図である。

【図2】図2は第2の実施の形態に係る配線の製造方法を示す工程図である。

【図3】図3は第3の実施の形態に係る配線の製造方法を示す工程図である。

【図4】図4は第4の実施の形態に係る配線の製造方法を示す工程図である。

【図5】図5は第5の実施の形態に係る配線の製造方法を示す工程図である。

【図6】図6は第6の実施の形態に係る配線の製造方法を示す工程図である。

【図7】図7は第7の実施の形態に係る電子源の製造方法を示す工程図である。

【図8】図8は第7の実施の形態に係る電子源の製造方法を示す工程図である。

【図9】図9は第7の実施の形態に係る電子源の製造方法を示す工程図である。

【図10】図10は第7の実施の形態に係る画像形成装置を示す概略構成図である。

【図11】図11は表面伝導型電子放出素子の一例を示す模式図である。

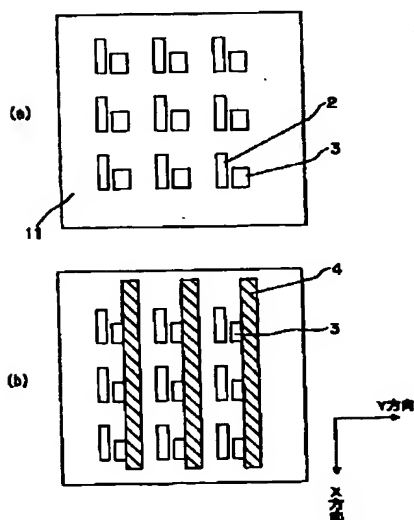
【図12】図12は従来の画像形成装置を示す概略構成図である。

【図13】図13は従来技術の配線の製造方法を示す工程図である。

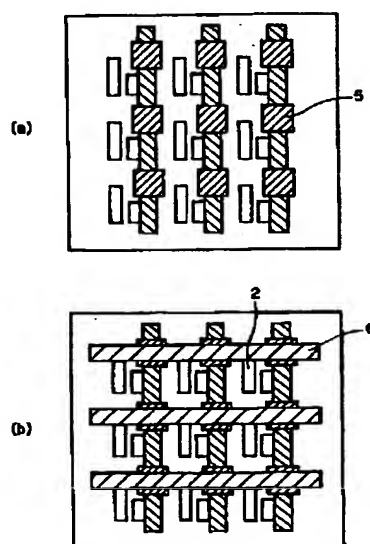
#### 【符号の説明】

- 2, 3 電極
- 4 行方向配線
- 5 絶縁層
- 6 列方向配線
- 7 電子放出用導電性膜
- 8 電子放出部
- 11 基板
- 12, 16, 21 層
- 13, 13', 31, 41 マスク
- 14, 17, 22 露光光
- 15, 18, 23 潜像
- 19, 24 現像パターン
- 20, 25 配線パターン
- 74 電子放出素子
- 82 外枠
- 83 フェースプレート基板
- 84 画像形成部材
- 85 メタルバック
- 86 フェースプレート
- 88 表示パネル

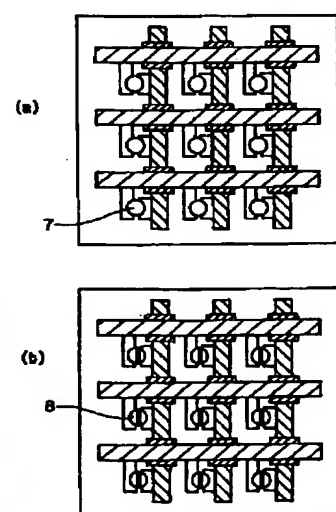
【図7】



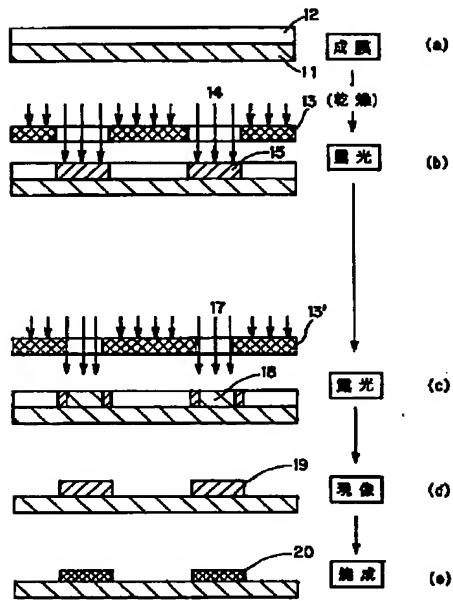
【図8】



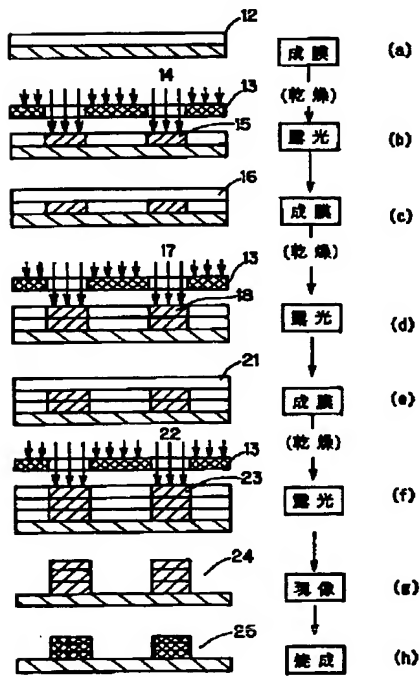
【図9】



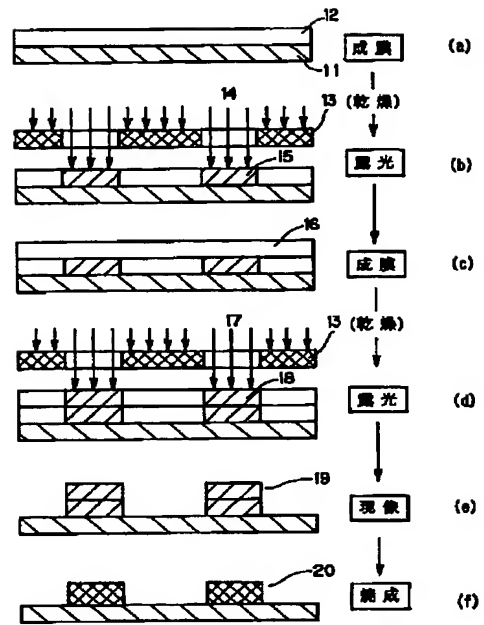
【图1】



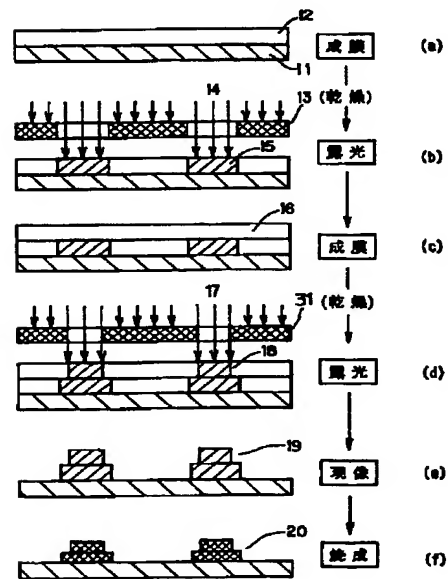
【图3】



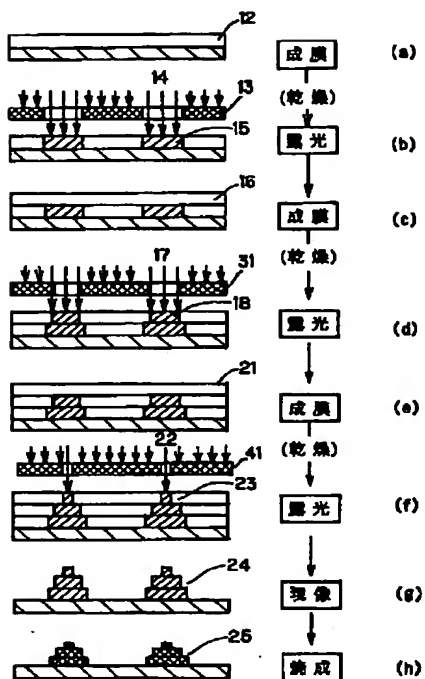
【图2】



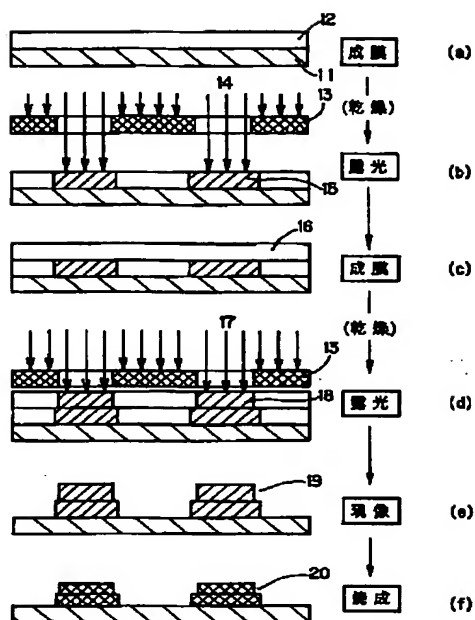
【图4】



【図5】

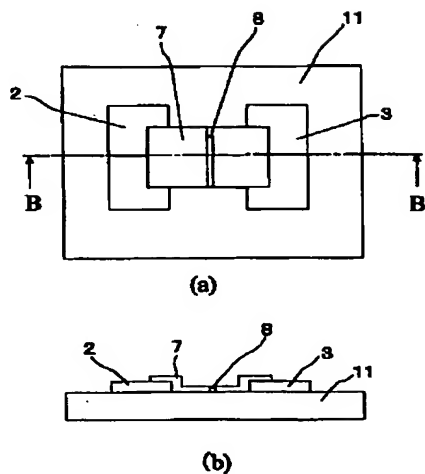
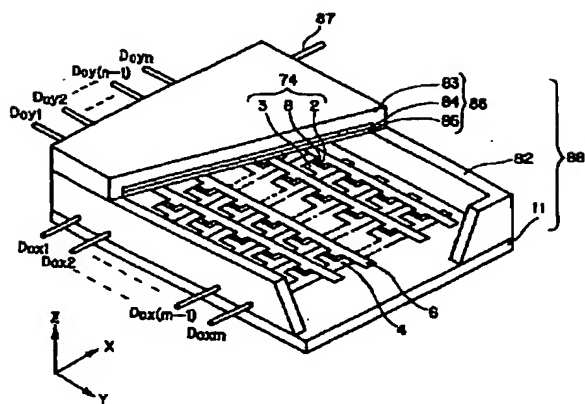


【図6】

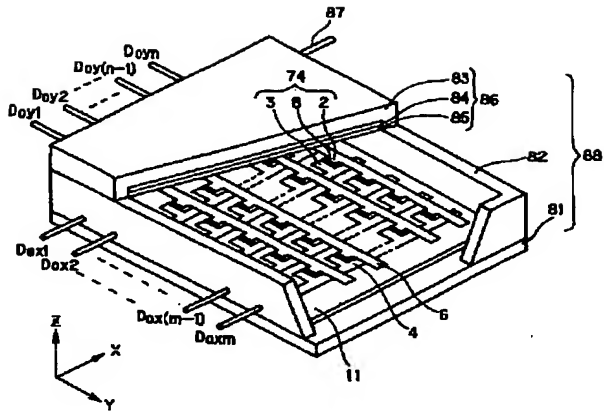


【図11】

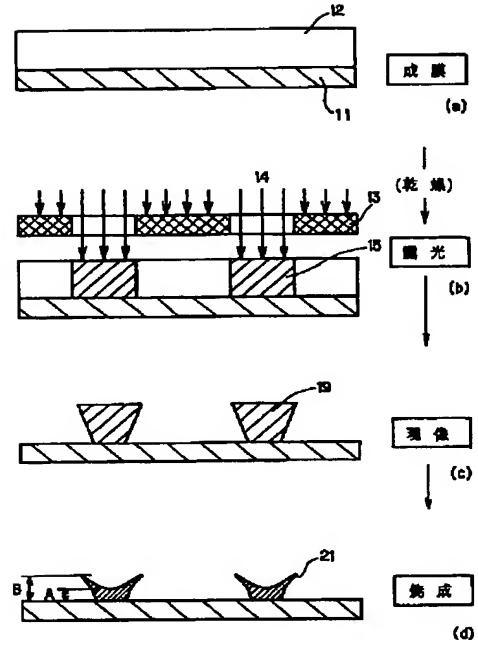
【図10】



【圖 1 2】



【图 13】



フロントページの続き

(72) 発明者 渡部 泰之  
東京都大田区下丸子 3 丁目 30 番 2 号 キヤ  
ノン株式会社内

(72) 発明者 久保 晋作  
東京都大田区下丸子 3 丁目 30 番 2 号 キヤ  
ノン株式会社内

Fターム(参考) 2H025 AB17 AB20 AC01 AD01 BC13  
BJ00 CC09 DA12 FA29  
2H096 AA26 AA27 AA30 BA05 EA02  
HA01 JA10 KA01 LA30  
5G323 CA01 CA03



# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-150856

(43)Date of publication of application : 24.05.2002

(51)Int.Cl.

H01B 13/00

H01J 9/02

H01J 11/02

(21)Application number : 2000-338670

(71)Applicant : MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD

(22)Date of filing : 07.11.2000

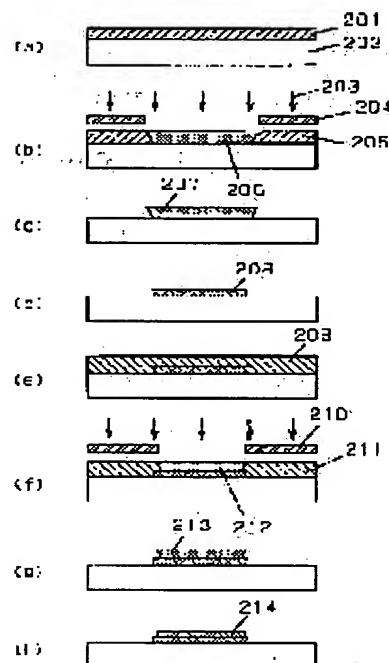
(72)Inventor : ASHIDA HIDEKI  
HIBINO JUNICHI  
SUMITA KEISUKE  
OTANI MITSUHIRO  
FUJIWARA SHINYA  
MARUNAKA HIDEKI  
NAKAGAWA HITOSHI

## (54) MANUFACTURING METHOD OF ELECTRODE

### (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide an electrode composed of a laminated metal film using photosensitive material, without pattern edge warping, snapping, and the like, which is used for a display device or the like.

**SOLUTION:** An electrode protection layer having a pattern same with an electrode pattern on an electrode forming surface, and an electrode is formed on the electrode protection layer.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

07.11.2000

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**